

明 細 書

変倍光学系及び撮像装置

技術分野

- [0001] 本発明は、可動光学部品の移動や位置の切換によって全系の焦点距離を変化させることができるように構成された変倍光学系及び該変倍光学系を含む撮像装置において、機構の簡素化や小型化を実現するための技術に関する。

背景技術

- [0002] 近年、モバイル機器等に小型のカメラモジュールが搭載されるようになってきており、求められる機能に関して高性能化や多様化の傾向にある。そして、カメラモジュールの小型化を実現するための施策が模索されている。
- [0003] 例えば、携帯電話や携帯型コンピュータ等の内蔵カメラ、監視用カメラ等への適用において、結像レンズ系の物体側に角倍率が1未満のアフォーカル系を着脱することで、焦点距離の切換を可能とした構成形態が知られている。例えば、特開平7-20367号公報に開示されている変倍光学系では、負レンズ群と正レンズ群を、空間を隔てて配置してアフォーカ^カ系を構成し、そのアフォーカル系を保持する鏡筒に横穴を開け、該鏡筒を90度回転させることで、結像レンズ系の前段のアフォーカル系が光軸から外され、代わりに上記鏡筒の横穴が覗き窓になって、結像レンズ系単体での撮影が可能となる。
- [0004] 携帯型機器への適用においては、カメラモジュールに要求される高性能化に対して、如何にして機構の複雑化や大型化を回避し、あるいは省電力化を図るかが重要である。つまり、携帯電話やノート型パーソナルコンピュータ等に搭載される撮影レンズ系に要求される奥行寸法については、携帯電話の厚みやノート型パーソナルコンピュータの蓋の厚みの中にカメラ部を入れなければならないれづ制約を受ける。また、電源供給に関してバッテリー等での使用環境下では十分な節電対策が必要とされる。

発明の開示

- [0005] ところで、従来の構成ではレンズの駆動機構や鏡筒構造等を簡略化できないため

に十分な小型化とコストの低減を図ることが困難である。

- [0006] 例えば、従来のカメラモジュールにおいて広角と望遠の焦点切換機能を実現するためには複雑な駆動機構やアクチュエータ等が必要であり、大きさの観点から最近の小型モバイル機器への搭載に難点がある。また、機構の複雑化は、落下衝撃時等における脆弱性の原因となり、携帯上十分な強度が求められる小型モバイル機器には適さないれづ問題がある。さらには、複雑な機構故に組立時間がかかる結果、製造コストの増加に繋がることや、品質保証や保守面での苦勞を強いられることにもなる。
- [0007] そこで、本発明は、機構の複雑化を伴うことなく焦点距離の切換や変更機能を実現し、小型化や低コスト等に適した光学系を構成することを課題とする。
- [0008] 本発明は、上記した課題を解決するために、屈折作用を有する第1の光学部品と、反射作用又は透過作用を有する第2の光学部品と、屈折作用を有する第3の光学部品を備え、該第2及び第3の光学部品に対して第1の光学部品が移動することにより全系の焦点距離を変化させることが可能な構成において、第1の光学部品の一部に当接されて当該光学部品の移動方向を規定するための案内部を、第2の光学部品又は第3の光学部品に形成するとともに、第1の光学部品を第2の光学部品と第3の光学部品との間に挟み込んで移動可能な状態に支持したものである。
- [0009] また、本発明に係る別の形態は、屈折作用を有する可動光学部品と、該可動光学部品を支持する基台としての機能を有しかつレンズ部が一体に形成された合成樹脂製の固定光学部品とを備えた構成において、可動光学部品の一部に当接されてその移動方向を規定するための案内部が、固定光学部品に一体成型により形成されたものである。
- [0010] 従って、本発明では、第1の光学部品又は可動光学部品を移動させるのに用い巧案内部材を、光学部品と別個に設ける必要がない。例えば、第1の光学部品に対する案内部を、第2の光学部品又は第3の光学部品に設けること、あるいは、可動光学部品に対する案内部を固定光学部品に一体成型により形成することにより、既存の光学部品(光学的な必須要素)を利用して第1の光学部品又は可動光学部品を支持することができる。

- [0011] 本発明によれば、上記第1の光学部品又は可動光学部品の移動機構について複雑化を伴うことなく焦点距離の制御や切換機能を実現することができ、小型化や低コスト等々に好適である。
- [0012] そして、第1の光学部品が第1レンズ及び第2レンズを有し、第2の光学部品とともにアフォーカル系を構成する形態において、第1の光学部品が、第1レンズ及び第2レンズの光軸に対して直交する方向に沿って、全系の光軸上に来た位置と全系の光軸上から外れた退避位置との間で移動されるように構成すると、第1の光学部品について確保すべき可動空間(光学部品同士の間隙を含む。)が少なく済み、小型化に有利である。また、該第1レンズを透過した光が、第2の光学部品で反射して直角に光路変更を受けた後に、第2レンズを透過するように構成すれば、奥行寸法を短くすることができ、厚みが制約される機器への適用に有効である。
- [0013] 部品点数の削減、低コスト化のためには、第1の光学部品を1つの合成樹脂成型品として形成し、1回の成型工程で作成できるようにすることが好ましい。
- [0014] また、合成樹脂製の上記固定光学部品を用いる場合に、上記可動光学部品に対する案内部を、該固定光学部品に一体成型により形成することが構成の簡素化に効果的である。そして、該固定光学部品のうち案内部とは反対側にレンズの受け入れ凹部を形成することにより、該固定光学部品にレンズ保持部材の役目をもたせることができる(レンズの保持用部材を不要にすることができる。)
- [0015] 上記可動光学部品及び固定光学部品を透過した光に対して可動レンズを設け、該固定光学部品のレンズ部とともに結像光学系を構成し、該可動レンズの駆動機構を固定光学部品に設けた構成形態への適用においては、該固定光学部品を基準としてこれに可動レンズの駆動機構を付設することができる。つまり、可動光学部品及び可動レンズの光学的位置が固定光学部品に基づいて決まり、精度保証面で有効である。
- [0016] 本発明を撮像装置に適用することにより、例えば、焦点距離の切換等による多機能化に対して小型化を推進することが可能となり、また機構の簡素化により組立工数や部品点数の削減、品質保証等の面で効果的である。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1] 図1は、本発明に係る変倍光学系の基本構成を示す概念図である。
- [図2] 図2は、本発明に係る変倍光学系の構成例を示す正面図である。
- [図3] 図3は、本発明に係る変倍光学系の断面構成例を示す図である。
- [図4] 図4は、光学部品G1の断面形状例を示す図である。
- [図5] 図5は、構成部品の一部分を切り欠いて示す分解斜視図である。
- [図6A] 図6Aは、広角時と望遠時の各レンズ構成を示す図である。
- [図6B] 図6Bは、広角時と望遠時の各レンズ構成を示す図である。
- [図7] 図7は、図8乃至図10とともに、本発明を適用した実施の一例を示す図であり、本図は外観例を示す図である。
- [図8] 図8は、要部を示す斜視図である。
- [図9] 図9は、可動レンズL3とその案内機構についての説明図である。
- [図10] 図10は、広角時の状態を示す要部の斜視図である。
- [図11] 図11aは、望遠時の状態を示す要部の斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0018] 本発明は、筒体内部の配置スペースに制約のある機器（例えば、厚みに制約のある機器）への適用に好適である。
- [0019] 近年の高性能化や多様化の傾向に伴ってカメラモジュールのサイズが大きくなる一方で、装置サイズの小型化が求められている。本発明は、例えば、焦点距離の切換を可能とした光学系（広角と望遠の2焦点切換機構を有するカメラモジュール等）において小型化の実現に有用であり、携帯電話等の移動体通信端末装置や、携帯型コンピュータやPDA（携帯情報端末）等の情報処理装置に幅広く適用することができる。
- [0020] 図1は本発明に係る変倍光学系の基本構成を示す概念図である。
- [0021] 変倍光学系1は、屈折作用を有する第1の光学部品「G1」と、反射作用又は透過作用を有する第2の光学部品「G2」、屈折作用を有する第3の光学部品「G3」を備えている。そして、G2及びG3に対してG1が移動することにより全系の焦点距離を段階的に又は連続的に変化させることができる。尚、G1の移動手段についてはアクチュエータを用いた機構又は手動によるスライド機構等が用いられる。

- [0022] 例えば、G2及びG3をそれぞれ固定光学部品で構成する場合に、G1を光軸xに対して直交する方向に移動させる機構としては、図示しない鏡筒部に固定された互いに平行に延びる複数の案内部材（ロッドやガイドシャフト等）を配設して、該案内部材をG1に形成された被案内孔に各別に挿通させることでG1を摺動可能に支持する形態が考えられる。しかしながら、機構が複雑であり、またその配置スペースを確保することの必要性から小型化が困難である。
- [0023] そこで、本発明では、G1の構成部G1bに当接されてその移動方向を規定するための案内部を、G2又はG3に形成することにより案内部品を削減するとともに、G1をG2とG3との間に挟み込んで移動可能な状態に支持する（具体的構成については後で詳述する。）。
- [0024] 例えば、G1をG1aとG1bとから構成してG1bをG2とG3で挟持した状態でG1bをスライド可能に支持することにより、機構の簡素化が可能となる。尚、G1bについてはレンズ作用を有する形態と透過作用のみを有する形態が挙げられる。
- [0025] 本発明を適用すればG1の移動に要する案内部材をレンズ機構に対して別個に設ける必要がなく、既存の光学部品を利用してG1を支持することができる。
- [0026] 尚、G1については、下記に示す構成形態が挙げられる。
- [0027] ・G1a、G1bを別個の部品として形成して両者を一体化させた形態
・G1a、G1bを1つの合成樹脂成型品として形成した形態
- [0028] 図2及び図3は本発明の構成例を示したものであり、ビデオカメラ用の変倍レンズ系等への適用において、広角と望遠の2焦点切換機構を有するカメラモジュールを例示している。
- [0029] 尚、図2、図3はいずれも広角時のレンズ構成を示しており、図2が正面からみた構成図、図3が断面構成図である。
- [0030] 第1の光学部品G1は、第1レンズW1及び第2レンズW2を有する。第1レンズW1は負の屈折力を有し、また、第2レンズW2は正の屈折力を有しており、本例ではいずれも単レンズとされる（それぞれレンズ群として複数枚のレンズを組み合わせた構成でも良いが、構成の簡素化や部品点数削減のためには単レンズの使用が好ましい。）。例えば、W1を多側に強い凹面を向けた凹メニスカスレンズとし、また、W2を

凸レンズとする構成形態が好ましい(アフォーカル系の簡素化及び小型化に有効である。また、これらの少なくとも1面を非球面で構成することによって、アフォーカル系における収差補正上有利となる。))。

- [0031] 部品点数の削減、低コスト化等の観点からは、G1を1つの透明な合成樹脂成型品として形成することが好ましく、1回の成型工程による作成が可能となる。本例ではG1の断面形状がほぼL字状をなしており、W1とw2の各光軸同士が90度の角度をなしている。
- [0032] 図4はW1及びw2をプラスチックで一体形成したレンズ構成体について断面形状の一例を示す図である。
- [0033] 通常のプラスチックレンズの成形において、金型は光軸方向に開いて成形品を取り出せるように構成するが、図示するレンズ構成体を取り出すためには、w1、w2の各光軸に対してほぼ45度の角度をなす矢印Aと矢印Bの方向に金型を開く構造にする。
- [0034] 図中のrW1a面、rW1b面は第1レンズW1の各レンズ面を示しており、rW1a面が入射面、rW1b面が射出面である。また、図中のrW2a面、rW2b面が第2レンズw2の各レンズ面を示しており、rW2b面が入射面、rW2a面が射出面である。
- [0035] 矢印A側の金型にはrW1a面とrW2a面に対応する部分が一体に形成されており、矢印B側の金型にはrW1b面とrW2b面に対応する部分が一体に形成されている。尚、レンズ外周部については、矢印Aと矢印Bの方向に金型を開くときのアンダーカットとなる形状を避け、離型性の良好な形状とする。
- [0036] 図5はG1乃至G3の形状を例示した斜視図である。
- [0037] 第2の光学部品G2には、ミラー又はプリズムの反射により光路を折り曲げるための固定の光学部材が用いられる。G2は上記G1とともにアフォーカル系を構成しており、例えば、屈折率の高いガラス製直角プリズム(断面形状が直角3角形状とされる。)を用いると、プリズム中で主光線の光軸に対する傾きが小さくなって、アフォーカル系の小型化に有利となる。
- [0038] 第3の光学部品G3は、G1を支持するための基台としての機能を有しており、かつレンズ部L1が一体に形成された合成樹脂製の固定光学部品である。

[0039] 本例では、G1のうちW2が形成された部分2(7記G1bに相当する。)が、G2とG3との間に挟み込まれた状態とされ、図2に矢印Mで示す方向に沿ってG1が移動可能に支持されている。つまり、該部分2のうち、G3に面した部分3が、G3に形成されたレール状の案内部4に当接されており、また、該部分2の一部がG2に当接されている。尚、加工容易性を考慮して案内部4をG3に形成しているが、G2に案内部を形成した構成も可能である。

[0040] 可動光学部品であるG1の移動方向は、G3の案内部4によって規定され、W1及びW2の光軸に対して直交する方向に沿ってG1が移動可能とされる。つまり、G1は図2に実線で示すように、全系の光軸上に来た位置(広角時)と、同図に二点鎖線で示すように、該光軸上から外れた退避位置(望遠時)との間で移動される。G1について確保すべき可動空間が少なくても済み、小型化に有利である。

[0041] G3の使用材料については透明合成樹脂が好ましく、上記案内部4を一体成型により形成することができる。また、G3において案内部4と反対側の面には、レンズL2のための受け入れ凹部5が形成されており、L2が該凹部に嵌め込まれて固定される。これにより、G3はG1に対する基台としての機能の他にレンズ保持部材としての役目を有する。

[0042] W1を透過した光は、G2の斜面で反射して直角に光路変更を受けた後にW2を透過し、さらにL1、L2を透過する。

[0043] G1乃至G3を透過した光に対してAF(オートフォーカス)用の可動レンズL3が設けられており(後述のように可動レンズL3の案内及び駆動のために機構がG3に付設されている。)、該レンズはL1、L2とともに結像光学系Lを構成している。

[0044] 結像光学系Lについては、標準レンズよりやや画角が狭く、前置絞りに対して収差補正を行いやすいレンズタイプであれば、どのようなレンズ構成であっても良いが、例えば、図示のように、物体側に凸面を向けた非球面を含む凸レンズL1、像側に凹面を向けた凹メニスカスレンズL2、凸レンズL3の3群3枚により構成すると、極めて簡単な構成でありながら、結像光学系Lの最も物体側の面から像面までの全長が、焦点距離にほぼ等しいほどの小型化を達成可能である。そして、W1及びW2(ワイドコンバージョンレンズ)を装着した広角時にペツソバール和がマイナス側に移行することを

考慮して、結像光学系L単独ではペッツバル和がプラスで適度な値に設定することができ、焦点距離の切換えに伴う像面湾曲の変動を抑えることができる。

[0045] 結像光学系Lを透過した光は、フィルタ部材F₁を経て、結像面IMG₁に到達する。尚、結像面の位置には撮像手段として、CCD (Charge coupled deVice) 型やCMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 型等の固体撮像素子が配置される。

[0046] 上記G₁、G₃、L₃の使用材料としてアクリル樹脂、ポリカーボネート、ポリオレフィン等の透明なプラスチックが適用可能であるが、例えば、ポリオレフィン系のシクロオレフィンポリマーの「ZEONEX」(日本ゼオン株式会社の登録商標)がその光学的特性及び良好な機械加工性故に好適である。低コストで設計の自由度が高いプラスチックレンズの使用により、収差補正のための非球面の形成が容易となる。尚、G₂を構成するプリズムや、G₃の受け入れ凹部5に保持されるレンズL₂には、ガラス材料が用いられる。

[0047] 図6(a)は広角時のレンズ配置を示している。

[0048] 物体側より順に、W₁、G₂、W₂、Lが配列されており、前3者により角倍率が1未満のアフォーカル系が構成されている。W₁から入射した光がG₂の反射面で90度の光路変更を受け、W₂、結像光学系L、フィルタ部材Fを介して撮像手段の受光面に結像する。

[0049] 図6(b)は望遠時のレンズ配置を示している。

[0050] W₁及びW₂が全系の光軸とほぼ直交する方向(紙面に垂直な方向)に移動され、結像光学系Lの光路から外れた位置へと退避された状態である。G₂への入射光が90度の光路変更を受けた後、結像光学系L、フィルタ部材Fを介して撮像手段の受光面に結像する。

[0051] このように、W₁及びW₂が全系の光軸上に来た位置と該光軸から外れた位置との間でG₁を移動させることにより、角倍率が1未満の範囲で全系の焦点距離が変化する構成となっている。

[0052] そして、W₁とW₂との間に光路を折り曲げるための固定光学部材(G₂)を配置することにより、変倍光学系の奥行き、即ち、W₁の光軸に沿う方向の長さを短くすること

ができる(図3に示すd'参照。)。奥行きを短くすることで、携帯電話等の収納機器における寸法上の制約条件を満足することが可能となる。

[0053] また、本構成にあっては、W1及びW2の移動方向をこれらの光軸とほぼ直交する方向に限定したので、鏡筒ごと回転させる構造と比べて、W1及びW2の移動空間を小さくすることができる。よって、小型化に寄与し、携帯電話等のように収納空間に制約のある機器への適用上有利である。

[0054] G1の移動手段については、下記の構成形態が挙げられる。

[0055] ・手動機構を用いる形態
・アクチュエータ等を用いる形態

[0056] 手動機構としては、例えば、弾性体やマグネット等を用いた付勢手段によりG1を広角時の状態に保持しておき、G1に付設された摘子やレバー等を操作してG1を望遠時の退避位置へと移動させてロックさせる機構等が挙げられる(ロック解除によりG1が再び広角時の状態に戻る。)。給電が不要であるため、省電力化が求められる機器に好適であり、また、機構の簡素化や小型化に適する。

[0057] アクチュエータを使った構成には、例えば、形状記憶合金製の弾性部材6(図2にはバネ形状で簡略化して示す。)を使用し、該部材への通電の有無に応じた伸縮を利用してG1を移動させることができる。一端がG1に取り付けられ他端が固定端とされた弾性部材6を用いてG1を広角時の状態に保持しておき、通電により弾性部材6が縮むことでG1を望遠時の退避位置へと移動させることができる。この他には電磁的な吸引と反発を利用した機構や、ギヤ機構及び駆動源を用いる形態が挙げられるが、複雑な構成は極力避けるべきである。

[0058] 尚、G2にプリズムやミラー等を用いた構成形態では、光学的に必要な部品を用いてG1の支持が可能であるが、本発明の適用においては、プリズムやミラーを使用しない形態への適用も可能である。例えば、G1がW1とW2を含むコ字状の断面形状を有し、W1とW2とが所定の空気間隔をもって配置された構成において、G2に相当する透明部材とG3との間にG1の一部を挟み込んで移動可能に支持した構成が挙げられる(該透明部材とG3とを一体成型で作成すればG1の支持が一部品で済む。)。

- [0059] また、G1の移動手段を設ける代わりに、G1についての複数種類の部品を予め用意しておき、必要に応じてG1を交換できるようにした構成形態が挙げられる(G1を交換レンズとして取り替えられるように、G2とG3との間でG1の一部を挟持できる構造をもつ。)。

実施例

- [0060] 図7乃至図11は、本発明を適用した携帯型装置(携帯電話等)の一例を示したものである。
- [0061] 図7は撮像装置7の外観例を示しており、その本体部8にカメラモジュール9が搭載されている。
- [0062] 本例では、本体部8の側面に長孔10が形成されており、該長孔に挿通された操作部材11により上記G1に相当する可動光学部品を手動で移動(スライド)させることが可能である。尚、カメラモジュール9の光学的構成については上記と同様に、第1レンズW1、光路変更用の光学部品G2、第2レンズW2、結像光学系Lを備えており、例えば、角倍率0.5倍のアフォーカル系及び画角32度程度の結像光学系Lが構成される。
- [0063] 図8は要部の構成例を示す斜視図であり、広角時の状態を示している。
- [0064] 光学部品G1に形成された突部12には操作部材11が固定されており、該操作部材11の一部が長孔10に挿通された状態で本体部8の筒体13外に突出されている。
- [0065] 光学部品G2には三角柱状プリズムが用いられており、該プリズムとG3の間にG1が部分的に挟持された状態で移動可能とされている。つまり、G3には案内部4(ガイドレール)が形成され、G1の部分2が該案内部4に当接されており、操作部材11を長孔10に沿ってスライドさせることにより、G1全体が所定の方 向に沿って、例えば、図に示す広角時の位置から望遠時の退避位置へと移動される。
- [0066] 尚、プリズム(G2)やG3の長手方向における各端部は一对の側板14、14にそれぞれ固定されており、該側板が筒体13に固定されている。
- [0067] 結像光学系Lを構成する可動レンズL3は、そのレンズ部15と枠部16とが一体成型により形成されており(各部を別個の部材とした構成に比して部品点数や組立工数等の面で有利である。)、該枠部16が2本のシャフト17、18を用いて光軸方向に移

動自在な状態で支持されている。

- [0068] 光学部品G3に立設されて光軸方向に延びる案内用のシャフト17、18は、G3と後述の撮像素子(22)とを連結している。例えば、図9に概略的に示すように、可動レンズL3の枠部16にはレンズ中心の回りにほぼ180度の角度間隔をもって挿通孔19と切欠20が形成されており、一方のシャフト17が挿通孔19に挿通され、他方のシャフト18が切欠20に係合されている。そして、枠部16に形成された突部16aがアクチュエータ21を用いて駆動されることにより、可動レンズL3がシャフト17、18に沿って移動する。
- [0069] このように、固定光学部品であるG3を基準として該部品に可動レンズL3の駆動機構(案内機構を含む。)を付設することができる。これによりL3、L2、L1を含めたレンズ系の寸法精度の基準をG3に集約させることができ、組立精度の向上に寄与する。つまり、W2、L1乃至L3の光学的位置が1つの固定光学部品に基づいて決まることになるため、精度保証面において有効である。
- [0070] 撮像素子22は、結像光学系Lの結像面上に位置されており、その出力信号は図示しないカメラ信号処理部へと送出される。
- [0071] 図10及び図11は、G1乃至G3、L3、撮像素子22を抽出して要部構成を例示した斜視図であり、図10が広角時の状態(例えば、焦点距離35mm)、図11が望遠時の状態(例えば、焦点距離70mm)をそれぞれ示している。
- [0072] 図10では、G1がG2とG3との間に形成される可動空間において一方の端(図の右端)に来ており、全系がW1、G2、W2(アフォーカル系)と結像光学系Lとで構成される。
- [0073] また、図11では、G1がG2とG3との間に形成される可動空間において他方の端(図の左端)に来ており、全系がG2と結像光学系Lとで構成される。
- [0074] 上記構成を適用した装置(例えば、カメラ内蔵型の携帯電話等)のハードウェア構成には、例えば、下記に示す構成要素が含まれる。
- [0075] ・CPU(Central Processing Unit)やシステムコントローラ等の制御部
・ROM(Read Only Memory)やRAM(Random Access Memory)、補助記憶装置等を

含めた記憶部

- ・液晶表示装置等を用いた表示部とその表示制御部
- ・上記カメラモジュールとその制御部
- ・音声信号処理部
- ・通信処理部

- [0076] 上記の各要素はバスを介して互いに繋がれており、例えば、カメラモジュールの制御部から上記アクチュエータ21に対して送出される制御信号によって可動レンズL3の駆動制御が行われる。また、光学部品G1の位置検出用にセンサを設けるか操作部材皿の位置情報を取得することにより広角時と望遠時の各状態についてカメラモジュールの制御部での把握が可能である。
- [0077] また、カメラモジュールの制御部は、上記変倍光学系及び撮像素子を用いて取得される静止画や動画のデータに関してJPEG (Joint Photographic coding Experts Group) 形式、MPEG (Moving Picture Experts Group) 形式等への圧縮処理等を行った後、画像情報をRAMに一時的に保存する。そして、画像データ保存用の記録媒体(メモリカード等)に対する記録処理が行われ、あるいは表示制御部により本体部に設けられた表示部上に画像表示が行われる。
- [0078] 尚、撮影時に同時にマイクロフォンを通じて収録された音声情報については、音声処理部(オーディオ・コーデック)を介してデータ記録やスピーカ等への音声出力が行われる。
- [0079] さらに、上記画像情報や音声情報は、必要に応じて、赤外線や無線通信インターフェース等を介して外部の情報機器へ伝達される。そして、通信制御部では、アンテナを介して基地局との間で電波による送受信処理が行われる。
- [0080] 上記変倍光学系を用いたカメラモジュール搭載の装置では、該光学系の奥行寸法を短くすることができるので、携帯電話等のように厚みに制約のある機器にも容易に搭載することができる。
- [0081] 以上に説明した構成によれば、例えば、下記に示す利点が得られる。
- [0082] ・焦点距離の切換機能(広角と望遠との切換機能や広角と接写の切換機能等)を有する光学系への適用において、複雑な機構を用いる必要がなく、小型化が可能で

あること。

・光学系において必須とされる光学部品に、レンズ移動のための支持機構やレンズ保持機構の機能をもたせることにより、案内用部材等の追加部品を用いる必要がなく、機構の簡素化、部品点数の削減等に有効であること。

・焦点切換のためのアクチュエータを要しない形態において省電力化が必要な小型モバイル機器への搭載に適していること及び特定の駆動源の使用を前提とせずに簡易な構成を実現できること。

請求の範囲

- [1] 屈折作用を有する第1の光学部品と、反射作用又は透過作用を有する第2の光学部品と、屈折作用を有する第3の光学部品を備え、該第2及び第3の光学部品に対して第1の光学部品が移動することにより全系の焦点距離を変化させるように構成された変倍光学系であって、
- 上記第1の光学部品の一部に当接されて当該光学部品の移動方向を規定するための案内部を、上記第2の光学部品又は上記第3の光学部品に形成するとともに、上記第1の光学部品を上記第2の光学部品と上記第3の光学部品との間に挟み込んで移動可能な状態に支持した
- ことを特徴とする変倍光学系。
- [2] 請求項1に記載した変倍光学系において、
- 上記第1の光学部品が第1レンズ及び第2レンズを有し、上記第2の光学部品とともにアフォーカル系を構成しており、
- 上記第1の光学部品が、上記第1レンズ及び第2レンズの光軸に対して直交する方向に沿って、全系の光軸上に来た位置と全系の光軸上から外れた退避位置との間で移動される
- ことを特徴とする変倍光学系。
- [3] 請求項2に記載した変倍光学系において、
- 上記第1レンズを透過した光が、上記第2の光学部品で反射して直角に光路変更を受けた後に、上記第2レンズを透過するように構成した
- ことを特徴とする変倍光学系。
- [4] 請求項1に記載した変倍光学系において、
- 上記第1の光学部品が合成樹脂材料を用いた1つの成型品である
- ことを特徴とする変倍光学系。
- [5] 屈折作用を有する可動光学部品と、該可動光学部品を支持する基台としての機能を有しかつレンズ部が一体に形成された合成樹脂製の固定光学部品とを備え、該固定光学部品に対して可動光学部品が移動することにより全系の焦点距離を変化させるように構成された変倍光学系であって、

上記可動光学部品の一部に当接されてその移動方向を規定するための案内部が、上記固定光学部品に一体成型により形成されていることを特徴とする変倍光学系。

[6] 請求項5に記載した変倍光学系において、

上記固定光学部品のうち上記案内部とは反対側にレンズの受け入れ凹部が形成されている

ことを特徴とする変倍光学系。

[7] 請求項5に記載した変倍光学系において、

上記可動光学部品及び固定光学部品を透過した光に対して可動レンズを設け、上記固定光学部品のレンズ部とともに結像光学系を構成し、該可動レンズの駆動機構を上記固定光学部品に設けた

ことを特徴とする変倍光学系。

[8] 結像光学系及びその結像面上に位置された撮像手段を備え、一部の光学部品を移動させることにより全系の焦点距離を変化させるように構成された撮像装置において、

屈折作用を有する第1の光学部品と、反射作用又は透過作用を有する第2の光学部品と、屈折作用を有する第3の光学部品を備え、

上記第1の光学部品の一部に当接されて当該光学部品の移動方向を規定するための案内部を、上記第2の光学部品又は上記第3の光学部品に形成するとともに、上記第1の光学部品を上記第2の光学部品と上記第3の光学部品との間に挟み込んで移動可能な状態に支持した

ことを特徴とする撮像装置。

[9] 請求項8に記載した撮像装置において、

上記第1の光学部品が第1レンズ及び第2レンズを有し、上記第2の光学部品とともにアフォーカル系を構成しており、

上記第1の光学部品が、第1レンズ及び第2レンズの光軸に対して直交する方向に沿って、全系の光軸上に来た位置と全系の光軸上から外れた退避位置との間で移動される

ことを特徴とする撮像装置。

[10] 請求項9に記載した撮像装置において、

上記第1レンズを透過した光が、上記第2の光学部品で反射して直角に光路変更を受けた後に、上記第2レンズを透過するように構成した

ことを特徴とする撮像装置。

[11] 請求項8に記載した撮像装置において、

上記第1の光学部品が合成樹脂材料を用いた1つの成型品である

ことを特徴とする撮像装置。

[12] 結像光学系及びその結像面上に位置された撮像手段を備え、一部の光学部品を移動させることにより全系の焦点距離を変化させるように構成された撮像装置において、

屈折作用を有する可動光学部品と、該可動光学部品を支持する基台としての機能を有しかつレンズ部が一体に形成された合成樹脂製の固定光学部品とを備え、

上記可動光学部品の一部に当接されてその移動方向を規定するための案内部が、上記固定光学部品に一体成型により形成されてい

ことを特徴とする撮像装置。

[13] 請求項12に記載した撮像装置において、

上記固定光学部品のうち上記案内部とは反対側にレンズの受け入れ凹部が形成されている

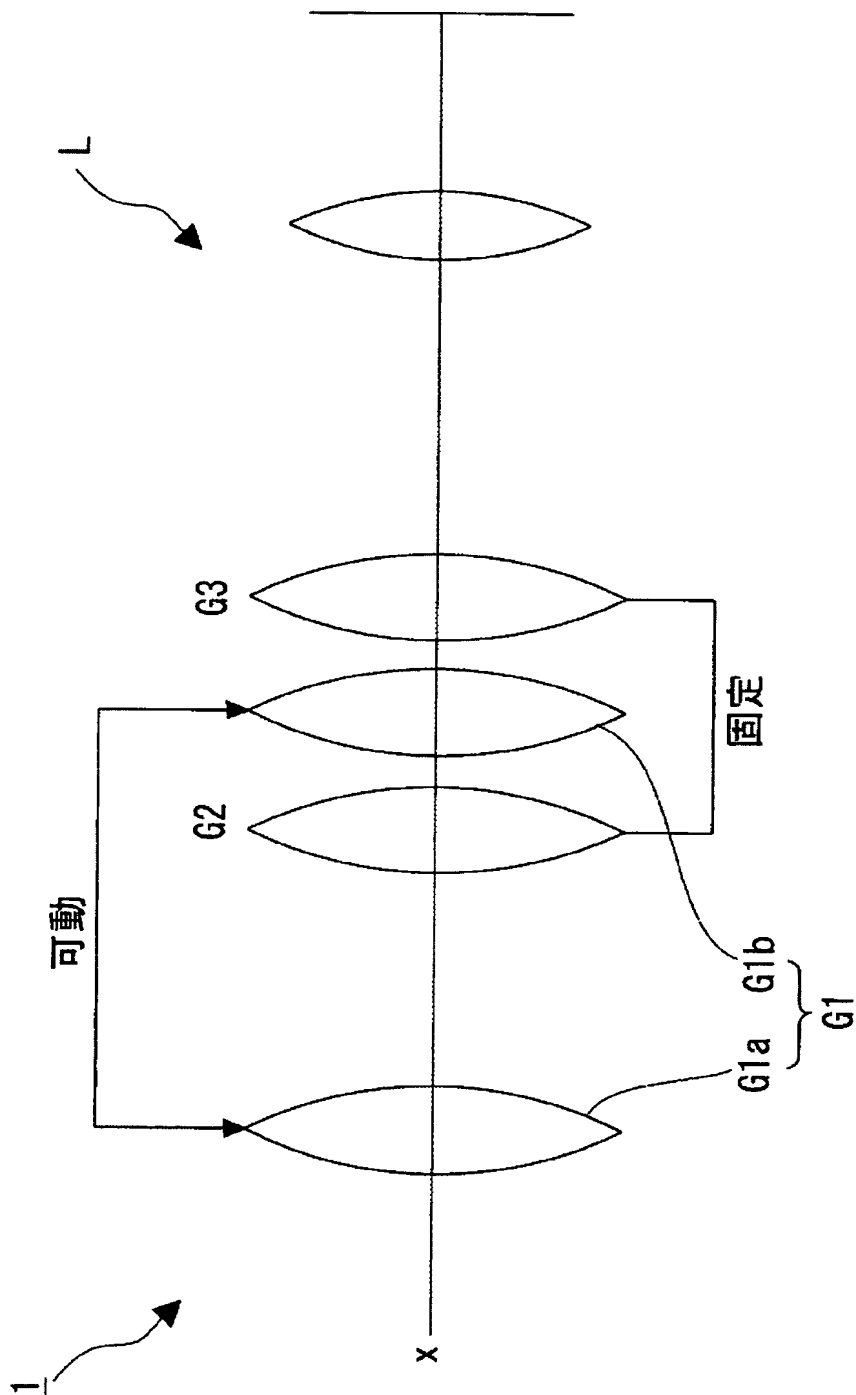
ことを特徴とする撮像装置。

[14] 請求項12に記載した撮像装置において、

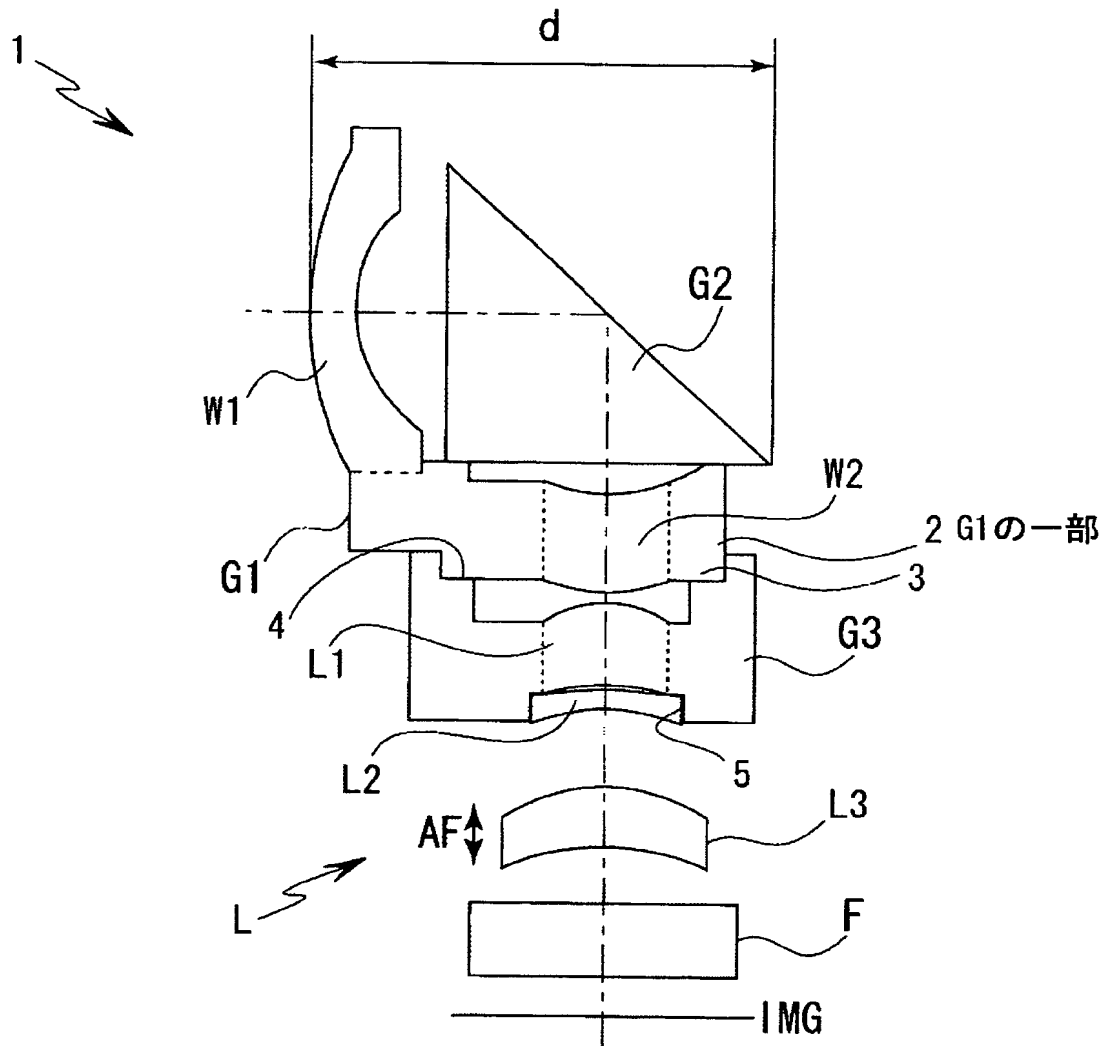
上記可動光学部品及び固定光学部品を透過した光に対して可動レンズを設け、上記固定光学部品のレンズ部とともに結像光学系を構成し、該可動レンズの駆動機構を上記固定光学部品に設けた

ことを特徴とする撮像装置。

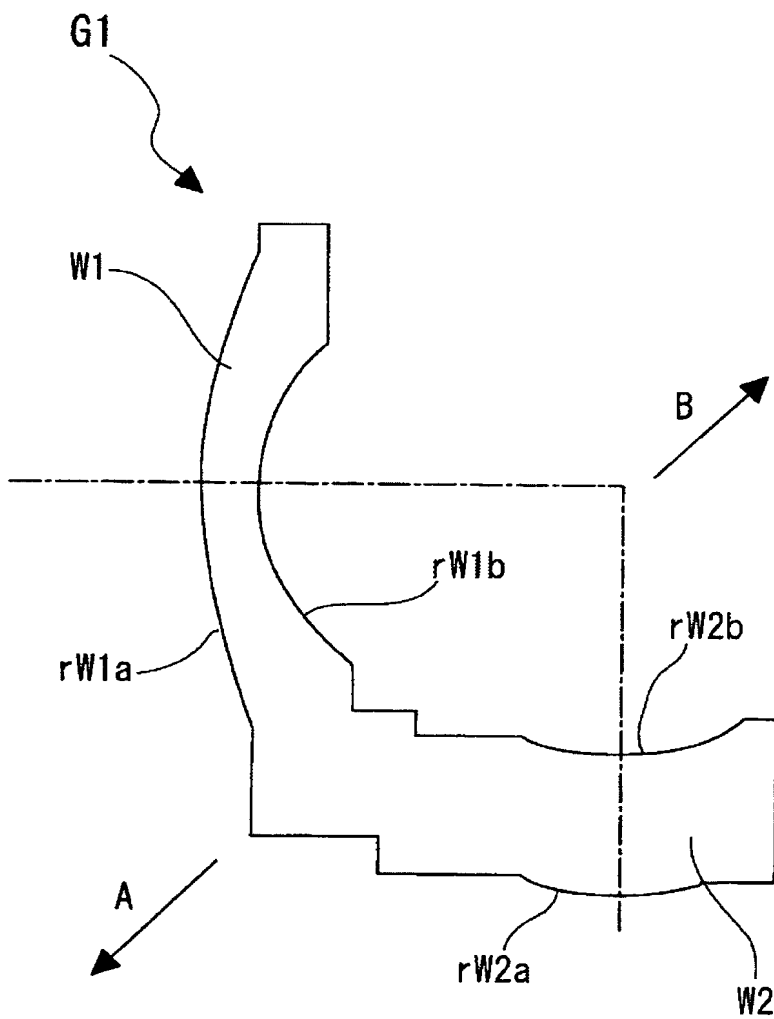
[図1]



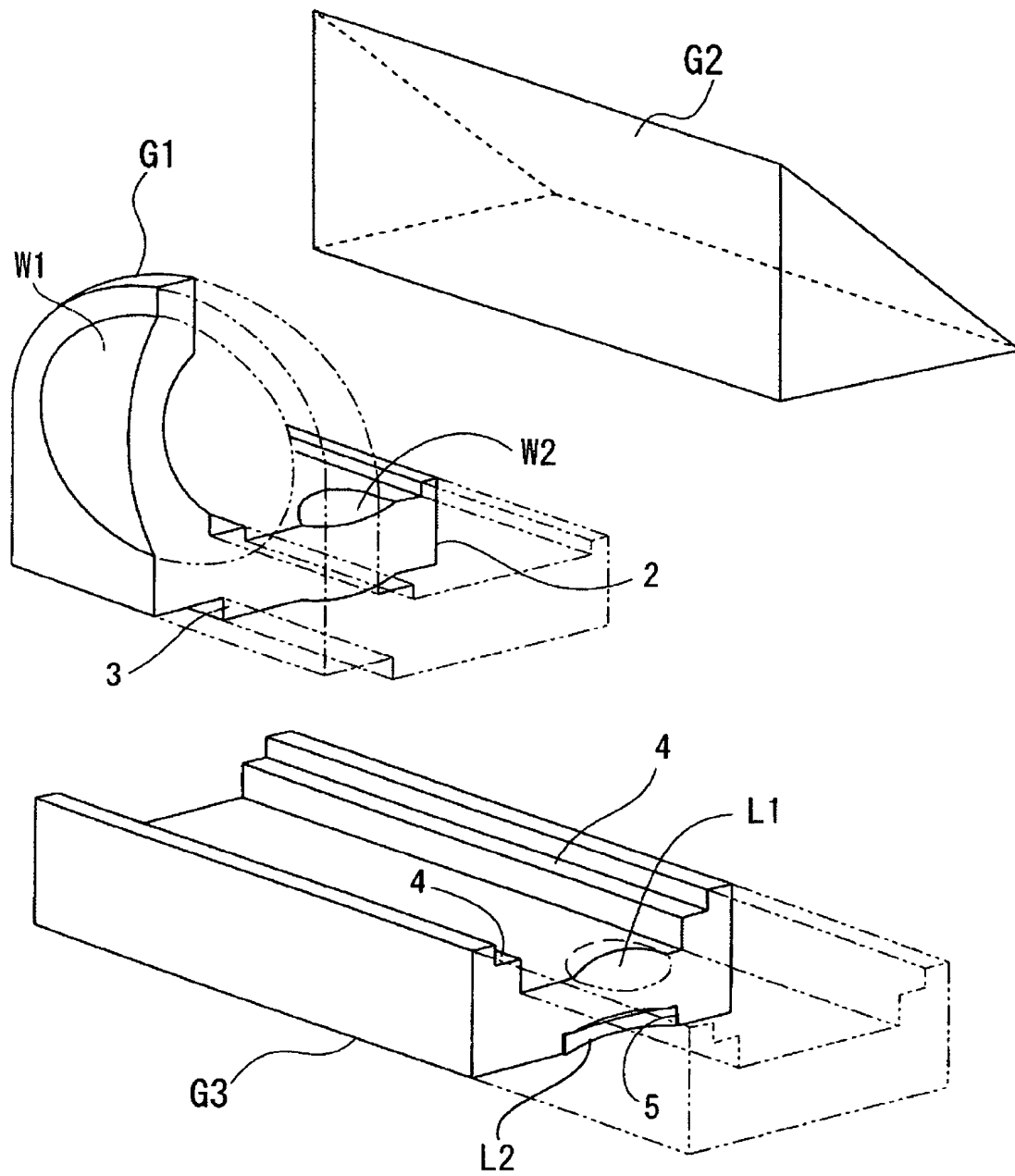
[図3]



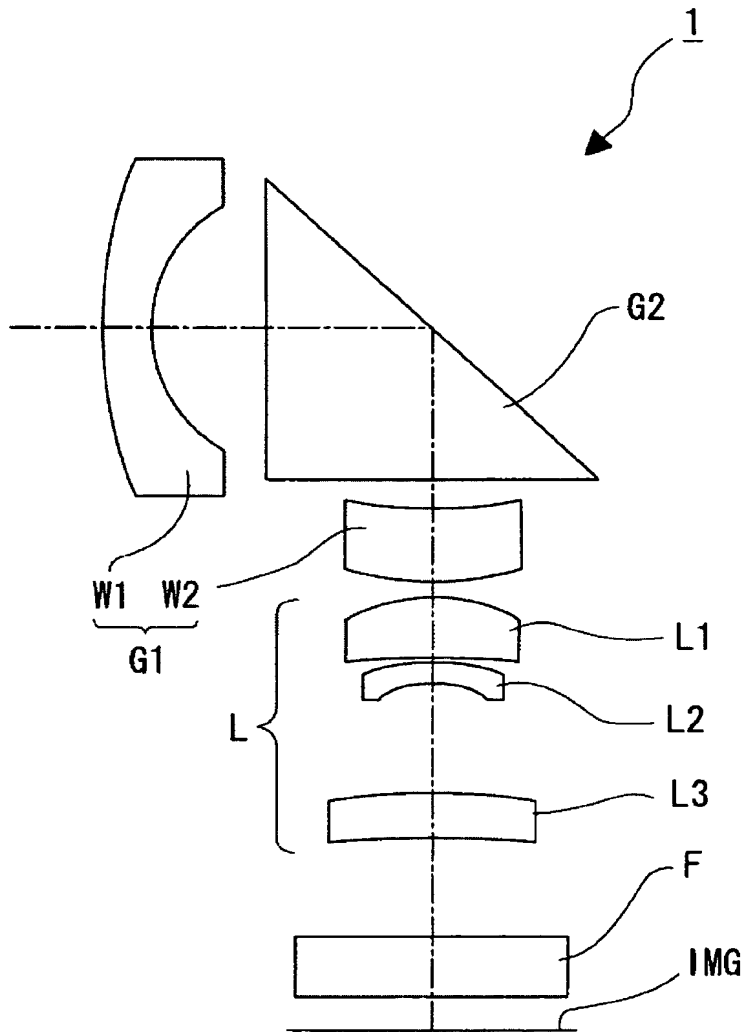
[図4]



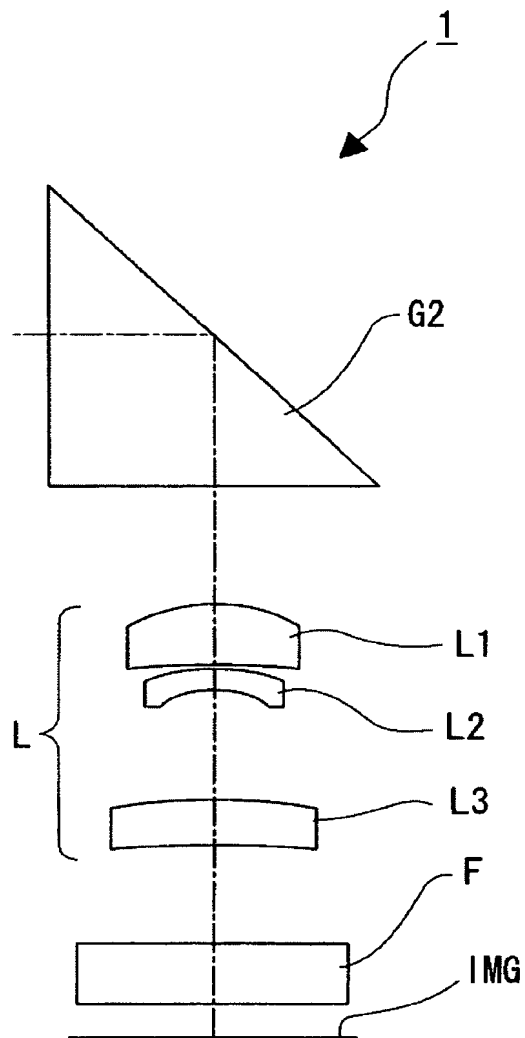
[図5]



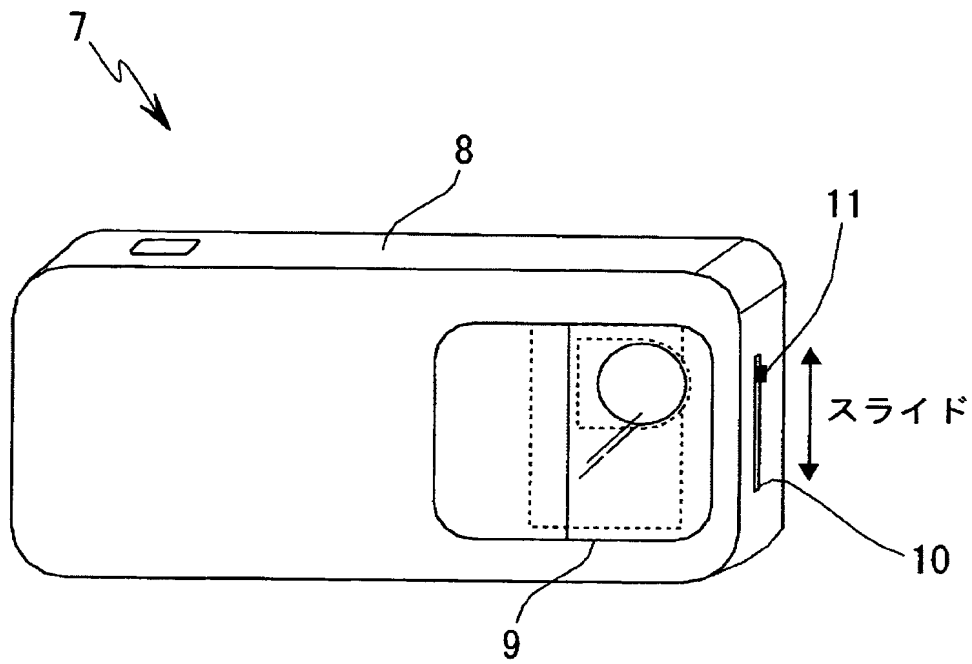
[図6A]



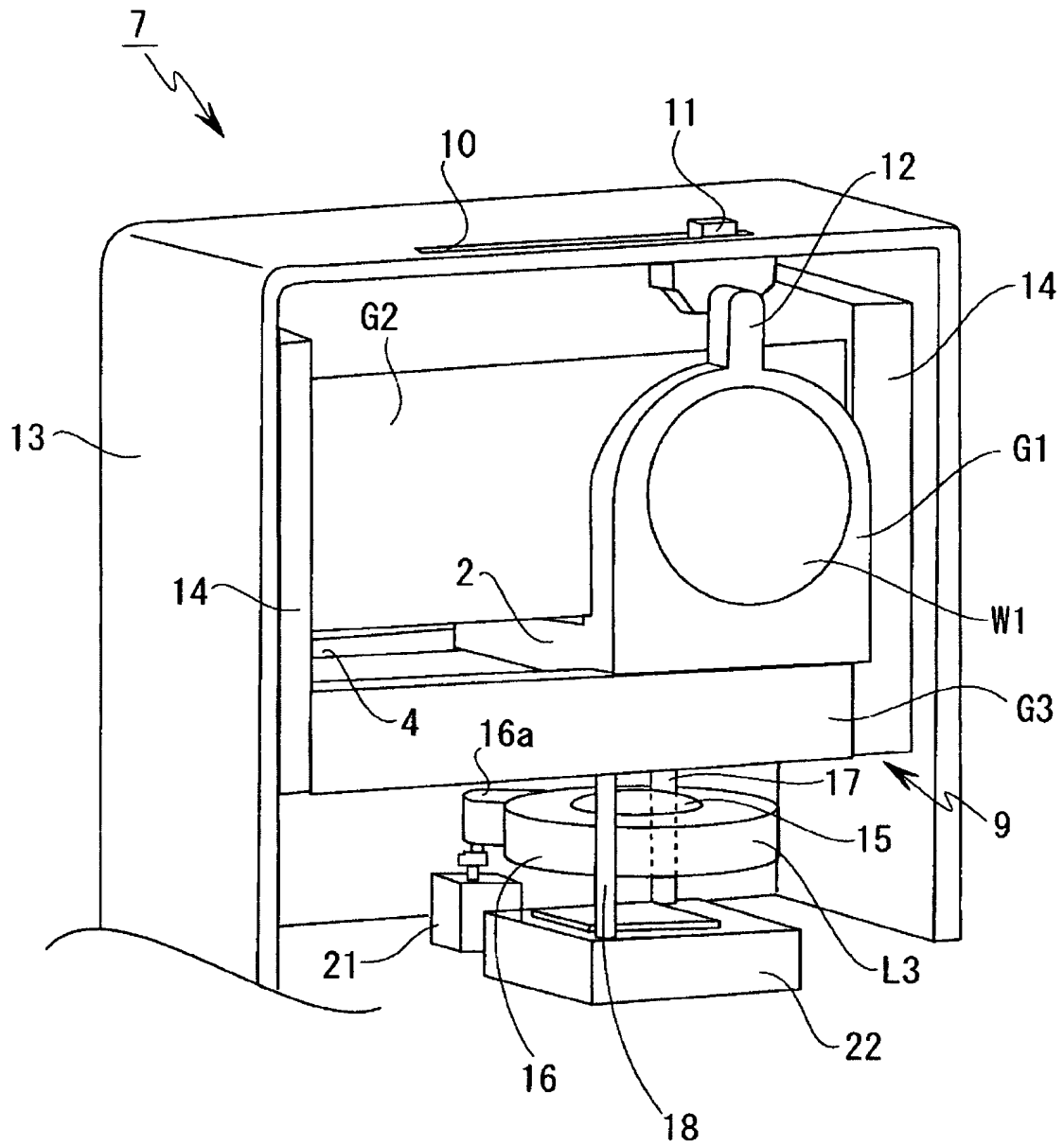
[図6B]



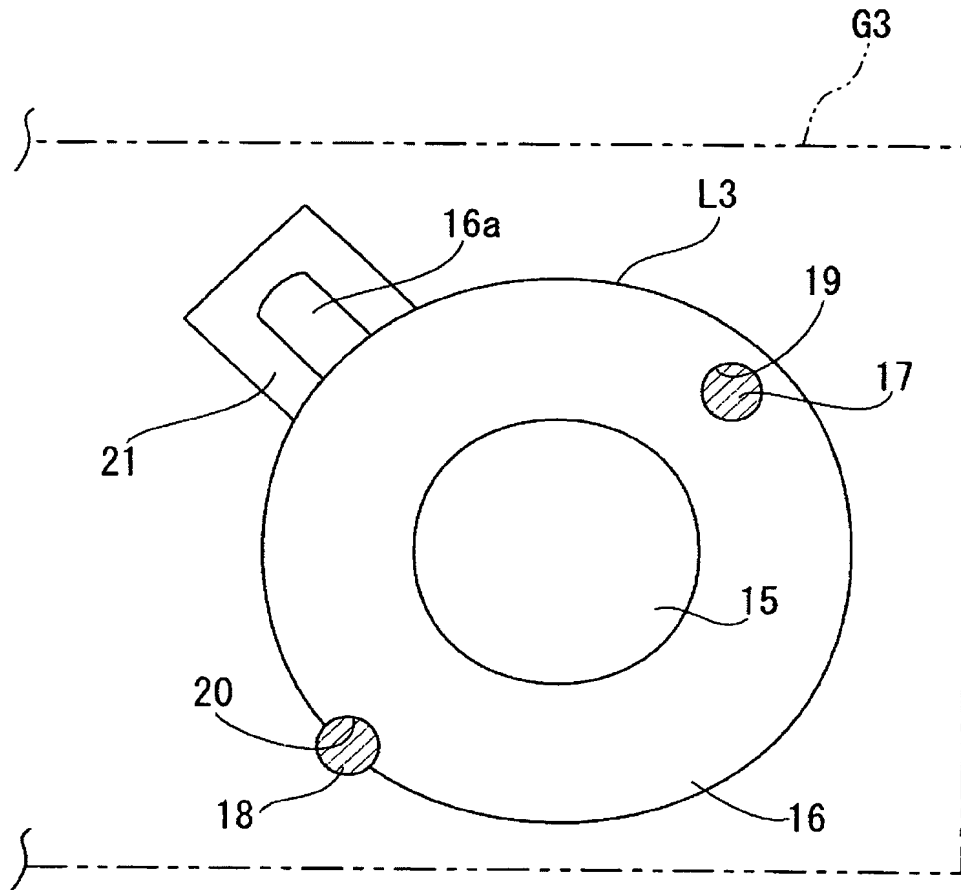
[図7]



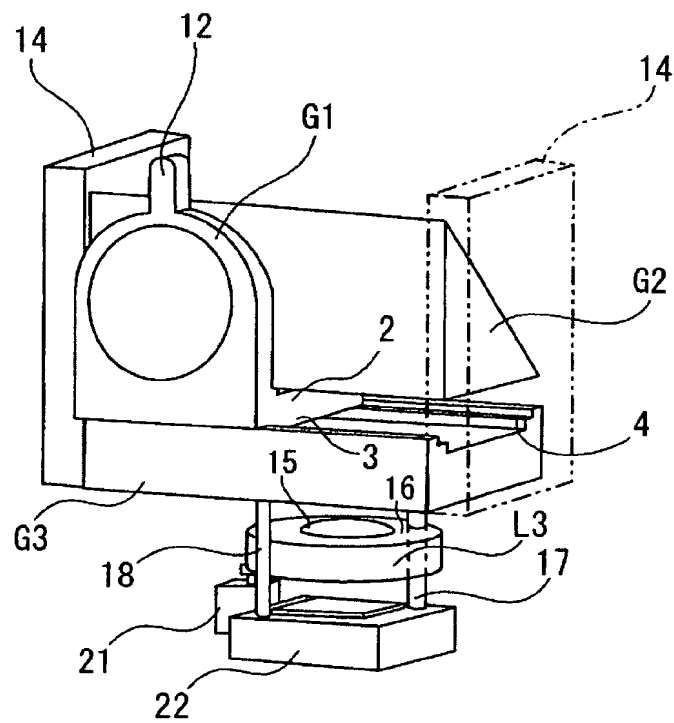
[図8]



[図9]



9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern onal pplica on No.

PCT/JP2 005/016725

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B15/10 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B15/10 (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922 - 1996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2005
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2005	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho
								1994 -2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 62-116911 A (Canon Inc.), 28 May, 1987 (28.05.87), Full text; all drawings; particularly, page 4, upper right column, line 3 to page 6, upper left column, line 6; page 7, upper left column, lines 9 to 13; Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 8 4, 5, 11, 12 2, 3, -, 9, 10, 13, 14
Y	JP 2004-163751 A (Ricoh Co., Ltd.), 10 June, 2004 (10.06.04), Full text; all drawing; particularly, Claim 1 (Family: none)	1, 4, 5, 8, 11, 12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 December, 2005 (12.12.05)

Date of mailing of the international search report
27 December, 2005 (27.12.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT / JP2005 / 016725

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. CC2B15/10 (2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. CC2B15/10 (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	192 2-1996 年
日本国公開実用新案公報	1971 - 2005 年
日本国実用新案登録公報	199 6-2005 年
日本国登録実用新案公報	199 4-2005 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 62-116911 A (キヤノン株式会社) 1987.05.28, 全文、全図、特に、第4頁右上欄第3行-第6頁左上欄第6行、第7頁左上欄第9行-第13行、第1図、第2図 (ファミリーなし)	18 4, 5, 11, 12 2, 3, 6, 7, 9, 10 , 13, 14
Y	JP 2004-163751 A (株式会社リコー) 2004.06.10, 全文、全図、特に、[請求項1] (ファミリーなし)	1, 4, 5, 8, 11, 12

項 C欄の続きにも文献が列举されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

IA 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

IE 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

IL 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

roj 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

IPJ 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

IJ 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

IX 特に関連のある文献であって、当議文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

IY 特に関連のある文献であって、当議文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

I&J 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.12.2005

国際調査報告の発送日

27.12.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森内 正明

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

2V

9222